

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-181118

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl.

G03G 9/08
G03G 9/087

(21)Application number : 10-351046

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 10.12.1998

(72)Inventor : YUASA YASUHIITO

(54) TONER AND ELECTROPHOTOGRAPHIC DEVICE**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To stabilize the electrostatic charge of toners and to make it possible to obtain toners having excellent fixability, offset resistance, waste toner recyclability and transfer efficiency with good reproducibility by adding lanoline or lanoline derivative into the toners.

SOLUTION: The toners have at least a binder resin, external additives and the lanoline or the lanoline derivative. The lanoline derivative is preferably one or ≥ 2 kinds selected from a group consisting of the metal salt of lanoline fatty acid, lanoline fatty acid ester, hydrogenated lanoline and rigid lanoline. Further, the binder resin is preferably 100,000 to 600,000 in the weight average molecular weight Mw of a molecular weight distribution, 50 to 100 in the ratio Mw/Mn of the weight average molecular weight Mw and a number average molecular weight Mn, 350 to 1200 in the ratio Mz/Mn of a Z average molecular weight Mz and the number average molecular weight Mn, and 100 to 145° C in 1/2 outflow temperature in a flow tester recommended by the Society of Polymer Chemistry.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-181118

(P2000-181118A)

(43) 公開日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
G 0 3 G	9/08	G 0 3 G 9/08	3 6 5
	9/087		3 2 5
			3 7 4
			3 7 5
			3 8 1

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平10-351046

(22) 出願日 平成10年12月10日 (1998. 12. 10)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 湯浅 安仁
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

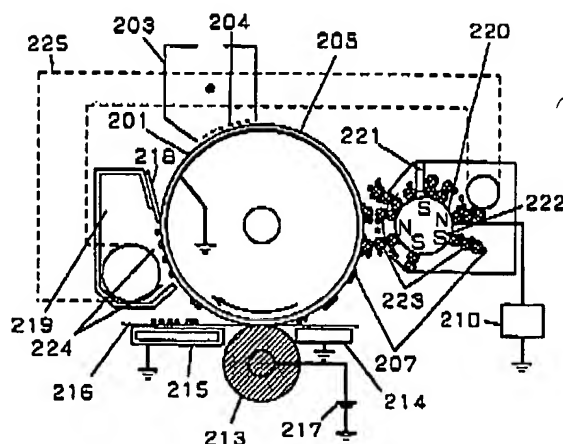
Fターム (参考) 2H005 AA01 AA06 AA08 AA21 AB03
AB09 CA04 CA14 CA25 CA28
CA30 CB03 CB07 CB08 CB13
DA07 EA03 EA06 FC01

(54) 【発明の名称】 トナー及び電子写真装置

(57) 【要約】

【課題】 廃トナーリサイクルをしても高性能な現像性を維持でき、感光体、現像部材等へのフィルミングが抑えられ、また中間転写体を用いた転写システムを具備する電子写真装置において、転写の中抜けが抑えられ、高効率の転写性を有することができる。また、異なった色のトナー像を形成する複数の移動可能な像形成ユニットを円環状に配置した像形成ユニット群を有し、その像形成ユニット全体が回転移動する構成の電子写真方法に好適に作用し、高濃度、低地かぶりで感光体へのフィルミングの発生を防ぐことを可能とするトナーを提供することを目的とする。

【解決手段】 特定のラノリン又はラノリン誘導体をトナーに添加し、熱風により表面改質処理を施すトナー構成。



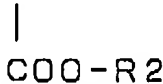
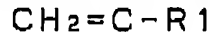
(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも結着樹脂と、ラノリン又はラノリン誘導体と、外添剤とを有することを特徴とするトナー。

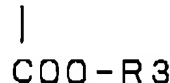
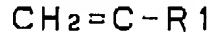
【請求項2】ラノリン誘導体が、ラノリン脂肪酸、ラノリン脂肪酸の金属塩、ラノリン脂肪酸エステル、水素添加ラノリン及び硬質ラノリンからなる群から選ばれる1種又は2種以上である請求項1記載のトナー。

【請求項3】結着樹脂が、分子量分布の重量平均分子量Mwが10万～60万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが50～100、Z平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが350～1200、高化式フローテスターにおける1/2流出温度が100～145℃である請求項1記載のトナー。



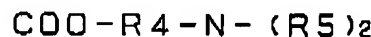
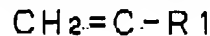
(R1は水素原子または低級アルキル基、R2は水素原子、炭素数12までのアルキル基ヒドロキシアルキル基、ビニルエステル基)

【請求項5】結着樹脂が、少なくともスチレン系単量体と化学式(化1)、化学式(化2)で示される単量体を共重合してなる共重合体からなる請求項1、3のいずれか※



(R1は水素原子または低級アルキル基、R3は炭素数16～25のアルキル基)

【請求項6】結着樹脂が、少なくともスチレン系単量体と化学式(化1)、化学式(化3)で示される単量体を共重合してなる共重合体である請求項1、3★



(R1はHまたは低級アルキル基、R4はC_nH_{2n}(n:1～5)、R5は炭素原子1～5のアルキル基)

【請求項7】ラノリン又はラノリン誘導体は予備混合工程の前に予め結着樹脂中に添加している請求項1記載のトナー。

【請求項8】結着樹脂は、結着樹脂溶液中にラノリン又はラノリン誘導体を添加し脱溶剤したものを主成分とする請求項1記載のトナー。

【請求項9】トナーの主成分である結着樹脂の重量平均分子量Mwが1万～30万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが3～50、Z平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが10～800、高化式フローテスターによる1/2流出温度が80～150℃、流出開始温度は80～120℃である多価カルボン酸又はその低級アルキルエステルと多価アルコールとの重合合によって得られるポリエステル樹脂である請求項1記載のトナー。

【請求項10】トナー母体に熱風による表面改質処理が

*子量Mnの比Mw/Mnが50～100、Z平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが350～1200、高化式フローテスターにおける1/2流出温度が100～145℃である請求項1記載のトナー。

【請求項4】結着樹脂が、少なくともスチレン系単量体と化学式(化1)で示される単量体を共重合してなる共重合体からなる請求項1、3のいずれかに記載のトナー。

【化1】

※かに記載のトナー。

【化2】

★のいずれかに記載のトナー。

【化3】

施される請求項1記載のトナー。

【請求項11】トナー母体に疎水性シリカが混合付着された後、熱風による表面改質処理が施される請求項1記載のトナー。

【請求項12】トナー母体に疎水性シリカが混合付着された後、熱風による表面改質処理が施され、さらに疎水性シリカが外添処理される請求項1記載のトナー。

【請求項13】トナー母体に第2外添剤として、酸化チタン微粉末、マグネタイト微粉末、チタン酸塩系微粉末又はジルコニア酸塩系微粉末のうちの少なくとも1種類以上からなる微粉末が添加される請求項1記載のトナー。

【請求項14】転写プロセス後に後担持体上に残留したトナーを現像装置内に回収して再度、現像プロセスに利用する廃トナーリサイクル手段を具備し、請求項1記載のトナーを使用することを特徴とする電子写真装置。

(3)

3

【請求項15】像保持体と導電性弾性ローラとの間に転写材を挿通させ、前記導電性弾性ローラに転写バイアス電圧を付与することにより前記像担持体上の静電潜像を可視像化したトナーを転写するトナー転写手段を具備し、請求項1記載のトナーを使用することを特徴とする電子写真装置。

【請求項16】像担持体上に形成した静電潜像を顕像化されたトナー画像を、前記像担持体に無端状の中間転写体の表面を当接させて前記中間転写体の表面に前記トナー画像を転写させる一次転写プロセスが複数回繰り返し実行され、この後に、この一次転写プロセスの複数回の繰り返し実行により前記中間転写体の表面に形成された重複した転写トナー画像を転写材に一括転写させる2次転写プロセスが実行されるよう構成された転写システムを具備し、請求項1記載のトナーを使用することを特徴とする電子写真装置。

【請求項17】各々が、少なくとも回転する像担持体と、それぞれ色の異なるトナーを有する現像手段とを備え、前記像担持体上にそれぞれ異なった色のトナー像を形成する複数の移動可能な像形成ユニットと、単一の露光位置と単一の転写位置より構成される像形成位置と、前記複数の像形成ユニットを円環状に配置した像形成ユニット群と、前記複数の像形成ユニットのそれぞれを、前記単一の像形成位置に順次移動せしめるため前記像形成ユニット群全体を回転移動させる移動手段と、信号光を発生する露光手段と、前記像形成ユニット群の回転移動のほぼ回転中心に、前記露光手段の光を前記露光位置に導くミラーとを有し、転写材上に異なる色のトナー像を、位置を合わせて重ねて転写するカラー像形成システムを具備し、請求項1記載のトナーを使用することを特徴とする電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は複写機、レーザビーム・プリンタ（以下、LBPと記す）、普通紙ファクシミリ（以下、FAXと記す）、カラーLBPやカラーFAXに用いられるトナー及びこのトナーを使用する電子写真装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電子写真装置はオフィスユースの目的からパーソナルユースへと移行しつつあり、小型化、メンテナンスフリーなどを実現する技術が求められている。そのため廃トナーのリサイクルなどのメンテナンス性が良く、オゾン排気が少ないなどの条件が必要となる。

【0003】電子写真方式の複写機、プリンターの印字プロセスを説明する。まず、画像形成のために像担持体（以下感光体と称す）を帯電する。帯電方法としては、従来から用いられているコロナ帯電器を使用するもの、また、近年ではオゾン発生量の低減を狙って導電性ロー

4

ラを感光体に直接押圧した接触型の帯電方法などによって感光体表面を均一に帯電する方法がある。感光体を帯電後、複写機であれば、複写原稿に光を照射して反射光をレンズ系を通じて感光体に照射する。或いは、プリンタであれば露光光源としての発光ダイオードやレーザーダイオードに画像信号を送り、光のON-OFFによって感光体に潜像を形成する。感光体に潜像（表面電位の高低）が形成されると感光体は予め帯電された着色粉体であるトナー（直径が $5\mu\text{m}$ ～ $15\mu\text{m}$ 程度）によって可視像化される。トナーは感光体の表面電位の高低に従って感光体表面に付着し複写用紙に電氣的に転写される。すなわち、トナーは予め正または負に帯電しており複写用紙の背面からトナー極性と反対の極性の電荷を付与して電氣的に吸引する。転写方法としては、従来から用いられているコロナ放電器を使用するもの、また、近年ではオゾン発生量の低減を狙って導電性ローラを感光体に直接押圧した転写方法が実用化されている。転写時には感光体上の全てのトナーが複写用紙に移るのではなく、一部は感光体上に残留する。この残留トナーはクリーニング部でクリーニングブレードなどで掻き落とされ廃トナーとなる。そして複写用紙に転写されたトナーは、定着の工程で、熱や圧力により、紙に固定される。

【0004】定着方法としては、2本以上の金属ロール間を通過させる圧力定着方式と電熱ヒータによる加熱雰囲気中を通過させるオープン定着方式および加熱ローラ間を通過させる熱ロール定着方式がある。熱ロール定着方式は加熱ローラの表面と複写用紙上のトナー面とが圧接触するためトナー画像を複写用紙に融着する際の熱効率が良好であり、迅速に定着を行うことが出来る。しかしながら熱ロール定着方式では加熱ローラ表面にトナーが加熱熔融状態で圧接触するためトナーの一部がローラ表面に付着して再び複写用紙上に付着し画像を汚すオフセット現象を起こしやすい欠点がある。そのオフセット防止する方法として、加熱ローラ表面を耐熱性でトナーに対する離型性に富む弗素樹脂やシリコンゴムで形成し、さらにその表面にシリコンオイルなどのオフセット防止用液体を供給して液体の薄膜でローラ表面を被覆する方法が取られている。この方法では、シリコンオイルなどの液体が加熱されることにより臭気を発生し、また、液体を供給するための余計な装置が必要となり、複写装置の機構が複雑になる。また、安定性よくオフセットを防止するためには、高い精度で液体の供給をコントロールする必要がある、複写装置が高価にならざるを得ない。そこでこのような液体を供給しなくてもオフセットが発生せず、良好な定着画像が得られるトナーが要求されている。

【0005】周知のように電子写真方法に使用される静電荷現像用のトナーは一般的に樹脂成分、顔料もしくは染料からなる着色成分および可塑剤、電荷制御剤、更に必要に応じて離型剤などの添加成分によって構成されて

(4)

5

いる。樹脂成分として天然または合成樹脂が単独あるいは適時混合して使用される。

【0006】そして、上記添加剤を適当な割合で予備混合し、熱溶解によって加熱混練し、気流式衝突板方式により微粉碎し、微粉分級されてトナー母体が完成する。その後このトナー母体に外添剤を外添処理してトナーが完成する。

【0007】一成分現像では、トナーのみで構成されるが、トナーと磁性粒子からなるキャリアと混合することによって2成分現像剤が得られる。

【0008】またカラー複写機では、感光体を、帯電チャージャーによるコロナ放電で帯電させ、その後各色の潜像を光信号として感光体に照射し、静電潜像を形成し、第1色、例えばイエロートナーで現像し、潜像を顕像化する。その後感光体に、イエロートナーの帯電と逆極性に帯電された転写材を当接し、感光体上に形成されたイエロートナー像を転写する。感光体は転写時に残留したトナーをクリーニングしたのち除電され、第1のカラートナーの現像、転写を終える。

【0009】その後マゼンタ、シアンなどのトナーに対してもイエロートナーと同様な操作を繰り返し、各色のトナー像を転写材上で重ね合わせてカラー像を形成する方法が取られている。そしてこれらの重畳したトナー像はトナーと逆極性に帯電した転写紙に転写された後、定着され複写が終了する。

【0010】このカラー像形成方法としては、単一の感光体上に順次各色のトナー像を形成し、転写ドラムに巻き付けた転写材を回転させて繰り返しこの感光体に対向させ、そこで順次形成される各色のトナー像を重ねて転写していく転写ドラム方式と、複数の像形成部を並べて配置し、ベルトで搬送される転写材にそれぞれの像形成部を通過させて順次各色のトナー像を転写し、カラー像を重ね合わせる連続重ね方式が一般的である。

【0011】前記の転写ドラム方式を用いたものに、特開平1-252982号公報に示されるカラー画像形成装置がある。図5はこの従来例の全体構成の概要を示すもので、以下その構成と動作を簡単に説明する。図5において、501は感光体で、これに対向して帯電器502と、現像部503と、転写ドラム504と、クリーナ505が設けられている。現像部503は、イエロ色のトナー像をつくるためのY現像器506、マゼンタ色のM現像器507、シアン色のC現像器508、黒色のBk現像器509とで構成され、現像器群全体が回転して各々の現像器が順次感光体501に対向し現像可能の状態になる。転写ドラム504と感光体501は動作中は対向しながらそれぞれ矢印方向に一定速度で回転している。

【0012】像形成動作が開始すると感光体501が矢印方向に回転するとともに、その表面が帯電器502によって一様に帯電される。その後感光体表面には、1色

6

目のイエロの像を形成するための信号で変調されたレーザビーム510を照射されて、潜像が形成される。次にこの潜像は最初に感光体501に対向しているY現像器506により現像され、イエロのトナー像が形成される。感光体上に形成されたイエロのトナー像が転写ドラム504に対向する位置に移動するまでに、すでに転写ドラム504の外周には給紙部511から送られた転写材としての1枚の用紙が先端を爪部512でつかまれて巻き付けられており、その用紙の所定の位置に感光体上のイエロのトナー像が対向して出会うようにタイミングがとられている。

【0013】感光体上のイエロのトナー像が転写帯電器513の作用により用紙に転写された後、感光体表面はクリーナ505により清掃されて、次色の像形成が準備される。続いてマゼンタ、シアン、黒のトナー像も同様に形成されるが、そのとき現像部503は色に応じて用いる各現像器506～509を感光体に対向させて現像可能な状態にする。転写ドラム504の径は最長の用紙が巻き付けられかつ各色の像間で現像器の交換が間に合うように充分の大きさを持っている。

【0014】各色の像形成のためのレーザビーム510の照射は、回転につれて感光体上の各色のトナー像と転写ドラム上の用紙に既に転写されたトナー像とが位置的に合致されて対向するようにタイミングがとられて実行される。このようにして4色のトナー像が転写ドラム504上で用紙に重ねて転写されて、用紙上にカラー像が形成される。全ての色のトナー像が転写された後、用紙は剥離爪514により転写ドラム504から剥かれて、搬送部515を経て定着器516によりトナー像が定着され、装置外へ排出される。

【0015】一方、連続転写方式を用いたカラー画像形成装置の例として、特開平1-250970号公報がある。この従来例では4色の像形成のためにそれぞれが感光体、光走査手段などを含んだ4つの像形成ステーションが並び、ベルトに搬送された用紙がそれぞれの感光体の下部を通過してカラートナー像が重ね合わされる。

【0016】さらにまた、転写材上に異なる色のトナー像を重ねてカラー像を形成する他の方法として、感光体上に順次形成される各色トナー像を中間転写材上に一旦重ねて、最後にこの中間転写材上のトナー像を一括して転写紙に移す方法が特開平2-212867号公報で開示されている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】昨今、地球環境保護の点から、オゾン発生量の低減や、産業廃棄物の無制限な廃棄を規制するため従来再利用されずに廃棄されていた廃トナーを再利用することや、定着の消費電力を抑える低温定着方法などの必要性が叫ばれている。トナー材料もオゾン量の発生が少ないロー転写方法への対応や、廃トナーリサイクルへの対応や、低温定着化への対応す

7

べく改良が進んでいる。更にこれら単独ではなく同時に満足できる高性能なトナーは環境保護からは重要課題である。

【0018】また複写機や、プリンタ、FAXにおいてプロセス速度の異なる機種毎に別々の種類のトナーを使用している。例えば低速機では耐オフセット性を向上させるため、粘弾性の高い、高軟化点の結着樹脂材料を使用する。高速機では定着に必要な熱量が得にくい、定着性を高めるために軟化点を下げた特性の異なる別の結着樹脂を使用している。プロセス速度とは機械の時間当たりの複写処理能力に関係し、感光体の周速度を示している。感光体の周速度によって複写用紙の搬送速度が決まる。これらの別々のトナーを共有化できれば、生産効率が上がり、トナーコストも大きく下げることが可能になる。

【0019】定着の工程では、紙へのトナーの付着力である定着強度と、ヒートローラへの付着を防止する耐オフセット性とが支配因子となる。

【0020】トナーは定着ローラからの熱または圧力により、紙の繊維に溶融浸透して、定着強度が得られる。この定着特性を向上するため、従来は、結着樹脂を改良したり、離型剤などを添加したりして、紙へ固着する定着強度を高め、定着ローラにトナーが付着するオフセット現象を防止している。

【0021】特開昭59-148067号公報では、樹脂に低分子量と高分子量部分とを持ち、低分子量のピーク値と M_w/M_n を規定した不飽和エチレン系重合体を使用し、軟化点を特定したポリオレフィンを含むトナーが開示されている。これによって、定着性と耐オフセット性が確保されるとしている。また特開昭56-158340号公報では特定の低分子量重合体成分と高分子量重合体成分よりなる樹脂を主成分とするトナーが開示されている。低分子量成分により定着性を確保し、高分子量成分により耐オフセット性を確保する目的である。また特開昭58-223155号公報では1000~1万と20万~100万の分子量領域に極大値を持ち、 M_w/M_n が10~40の不飽和エチレン系重合体からなる樹脂と特定の軟化点を有するポリオレフィンを含むトナーが開示されている。低分子量成分により定着性を確保し、高分子量成分とポリオレフィンにより耐オフセット性を確保する目的として使用されている。

【0022】しかし、高速機での定着強度を高めるために、結着樹脂の溶融粘度を下げたり低分子量化した樹脂を使用すると、長期使用中に2成分現像であればトナーがキャリアに固着するいわゆるスペントが発生し易くなる。一成分現像であれば、ドクターブレードや現像スリーブ上にトナーが固着しやすくなり、トナーの耐ストレス性が低下する。低速機に使用すると定着時ヒートローラにトナーが付着するオフセットが発生しやすくなる。また長期保存中にトナー同士が融着するブロッキングが

8

発生する。

【0023】高分子量成分と低分子量成分をブレンドする構成によっては、狭範囲のプロセス速度に対しては定着強度と、耐オフセット性を両立させることが可能ではあるが、広範囲のプロセス速度に対応することは難しい。広範囲のプロセス速度に対応するためにはより高い高分子量成分とより低い低分子量成分の構成にする必要がある。高速機では低分子量成分を多くすることにより定着強度を高めることができるが、耐オフセット性も悪化する。低速機では高分子量成分を多くすることにより耐オフセット性を高める効果が得られるが、高分子量成分を多くすると、トナーの粉碎性が低下し生産性が低下する弊害が生じる。そのため、高分子量成分と低分子量成分をブレンドした、あるいは共重合させた構成に対して、低軟化点離型剤の添加例えばポリプロピレンワックスの添加により、定着時ヒートローラからの離型性を良くして耐オフセット性を高める効果が得られる。さらにポリエチレンワックス添加により、それ自身摩擦低減効果を持つため定着時の熱でトナー表面に溶融析出することで、結着樹脂の定着性に寄与する低分子量成分が同量であっても、定着性向上には効果的である。つまりポリエチレンワックス添加による定着性向上作用は、複写用紙とトナーとの結合を強化するのではなく、外部からの力を逃がす効果によるものである。

【0024】しかし上記材料は離型性が高い分だけ結着樹脂中での分散性を良好に保てないと、逆極性トナーが発生し易く、画質を悪化させる。またキャリア、感光体、現像スリーブをフィルミング汚染する課題がある。

【0025】また、前記したように、近年、地球環境保護の観点から、転写後に感光体上に残留し、クリーニング手段によって回収された廃トナーを再度、現像工程でリサイクルする形態の装置が好ましい。しかしながら、廃トナーをリサイクルするとき、廃トナーがクリーナ部、現像部、また廃トナーを現像部へ戻すときの輸送管内で受けるストレスなどにより離型剤の存在するトナーの軟質の部分にダメージが現れる。またクリーニング工程で感光体から掻き落とされた廃トナーを再度現像でリサイクルする際、分散不良となった廃トナーと現像器内の新しいトナーが混合すると帯電量分布が不均一になり、逆極性トナーが増加して、複写画像の品質が低下する。さらに感光体へのワックスのフィルミングが助長され、寿命低下の要因となる。また薬害などの長さの短い用紙では感光体ドラムとの摩擦力で搬送されるが、上記離型剤が感光体に付着するとその搬送力を低下させ薬害通紙不良となる。

【0026】また、前記の導電性弾性ローラを用いた転写方式は、像担持体と導電性弾性ローラとの間に転写紙を挿通させ、前記導電性弾性ローラに転写バイアス電圧を付与することにより前記像担持体表面上にあるトナーを転写紙に転写するものであるが、かかる導電性弾性ロ

9

ーラを用いた転写方式では、転写紙に裏汚れが発生するといった問題がある。これは像担持体上のトナーを転写ローラを用いて転写紙に転写する場合、転写紙がない状態では転写ローラは像担持体に所定の圧力で当接しており、現像工程でカブリが多いと、かかるカブリによるトナーによって転写ローラが汚染し、このトナーによって汚染した転写ローラが送られて来た転写紙の裏面に当接するためである。

【0027】また、後述するように、本発明に係るトナーを用いる電子写真方法では、中間転写体を用いる構成である。

【0028】転写ドラム方式では、異なる色のトナー像の位置を合わせて重ねるために転写ドラムを用い、この転写ドラムを感光体に対して同速度で回転させ、さらに像の先端のタイミングを合わせることによって、カラー像を形成する場合の各色トナー像の相互位置を合致させる。しかしながら上記のような構成では、転写ドラムに用紙を巻き付ける必要があるため、転写ドラムの径が一定の大きさ以上必要であり、またその構造が非常に複雑で高精度が要求されるため、装置が大がかりで高価なものとなっていた。また葉書や厚紙など腰の強い用紙は、転写ドラムに巻き付けることができないため使用できなかった。

【0029】一方、連続転写方式は、色数に対応した像形成位置を有しており、そこに用紙を次々と通過させればよいから、このような転写ドラムは不要であるが、この方式では感光体上に潜像を形成するためのレーザ光学系などの潜像形成手段が色数に対応して複数個必要であり、構造が非常に複雑で高価であった。さらにまた、像形成位置が複数箇所あるため、各色の像形成部の相対的な位置ずれ、回転軸の偏心、各部の平行度のずれなどが直接色ずれに影響し高画質を安定に得ることが困難であった。特に潜像形成手段による潜像の各色間の位置合わせを正確に行う必要があり、特開平1-250970号公報にも示されているように、潜像形成手段である像露光系に相当の工夫と複雑な構成が必要であるという問題点があった。

【0030】さらに、中間転写材を用いる特開平2-212867号公報の例では、各色のトナー像を同一の感光体上に形成するために、複数の現像器を単一の感光体の周辺に配置しなければならず、必然的に感光体の形状が大きくなり、また感光体を取り扱いにくいベルト形状になっている。また、各現像器をメンテナンス時に交換すると感光体の特性とのマッチング調整が必要であったり、感光体の交換時には各現像器との間での位置調整が必要であったため、各色現像器や感光体のメンテナンスも困難であった。

【0031】しかし中間転写方式は、複雑な光学系を必要としなく、また葉書や厚紙などの腰の強い用紙にも使用でき、また中間転写ベルトを使用するとフレキシブル

10

なため、転写ドラム方式、連続転写方式に比べて、装置自体の小型化を可能に出来るメリットがある。

【0032】また、トナーは転写時に全て転写されるのが理想であるが、一部転写残りが生じる。いわゆる転写効率は100%でなく、一般的には75~90%程度である。この転写残りのトナーは感光体クリーニングの工程でクリーニングブレード等で掻き落とされて廃トナーとなる。

【0033】しかし、中間転写体を使用する構成では、トナーは感光体から中間転写体へ、さらに中間転写体から受像紙へと、少なくとも2回以上の転写工程を経ることになり、通常の1回転写の複写機では、例えば85%の転写効率があっても、2回の転写により、転写効率は72%にまで低下する。さらに1回転写で75%の転写効率であるものは56%と約半分のトナーが廃トナーとなってしまう、トナーのコストアップや、廃トナーボックスの容積をより大きなものとせねばならず、これでは装置の小型化が出来ない。転写効率の低下は分散不良による逆極性の地かぶりや転写抜けが要因と考えられる。

【0034】またカラー現像の場合は、中間転写体上で4色のトナー画像を重ねるためトナー層が厚くなり、トナー層がない、あるいは、薄いところとの圧力差が生じやすい。このため、トナーの凝集効果によって画像の一部が転写されずに穴となる“中抜け”現象が発生し易い。さらに、受像紙が詰まった場合のクリーニングを確実に行うために、中間転写体にトナーの離脱効果の高い材料を用いると、中抜けは顕著に現れ、画像の品位を著しく低下させてしまう。さらに、文字やラインなどではエッジ現像となっており、トナーがより多くのり、加圧によるトナー同士の凝集を起こし、中抜けがより顕著になる。特に高湿高温の環境下でより顕著に現れる。

【0035】また、後述するように、本発明に係るトナーを用いる電子写真方法では、異なった色のトナー像を形成する複数の移動可能な像形成ユニットを円環状に配置した像形成ユニット群を有し、その像形成ユニット全体が回転移動する構成である。さらに像形成ユニット、中間転写ユニット毎での交換が可能な構成であり、寿命が来て交換時期に來るとユニット毎の交換でメンテナンスが容易に行え、電子写真カラープリンタにおいても白黒並みのメンテナンス性を得ることが可能となる。しかし像形成ユニット自体が公転するため、クリーニングされた廃トナーが一時的に感光体に繰り返し付着し、また現像ローラからの離脱、付着を繰り返すため、感光体へのダメージやフィルミングが生じやすくなるし、現像の初期に於いて帯電の立ち上がり性が悪いと初期カブリを誘発する。

【0036】また、この4色トナー画像の定着においては、カラートナーを混色させる必要がある。このとき、トナーの溶融不良が起こるとトナー画像表面又は内部に於いて光の散乱が生じて、トナー色素本来の色調が損な

(7)

11

われると共に重なった部分では下層まで光が入射せず、色再現性が低下する。従って、トナーには完全溶融特性を有し、色調を妨げないような透光性を有することが必要条件である。しかしこのような樹脂の構成ではより溶融特性を良くしようとするとき耐オフセット性が低下し、紙にすべて定着するのではなく定着ローラ表面に付着してオフセットが生じてしまうため定着ローラに多量のオイル等を塗布しなければならず、取扱や、機器の構成が複雑になる。またポリプロピレンやポリエチレン等の離型剤を添加して耐オフセット性を向上させる方法もあるが、多量に添加しなければならず、色の濁りが生じて、色再現性が低下してしまう。

【0037】また、特開平5-119509号公報、特開平8-220808号公報においてカルナウバワックスを多量に添加することで色濁りを抑えて優れた定着性、耐オフセット性が得られている報告がなされている。

【0038】しかし先にも述べたようにカルナウバワックス等を添加したとき分散不良に伴う、地カブリ、感光体、現像ローラ、中間転写体へのフィルミングの発生、転写不良を誘発し、さらには廃トナーリサイクルプロセスに於いてはより、これらの現象が顕著になる。

【0039】本発明は上記問題点に鑑み、結着樹脂中にワックス等の内添加剤の分散性を向上させ、均一な帯電分布を有するトナーを提供することを目的とする。

【0040】また、オイル塗布しないオイルレス定着のフルカラー電子写真用トナーを提供することを目的とする。

【0041】また、高機能な結着樹脂を使用しても、樹脂特性を劣化させることなく添加剤の分散性を向上させ安定した現像性を維持出来るトナーを提供することを目的とする。

【0042】また、プロセス速度が広範囲に異なる機種においても、定着性と耐オフセット性を両立出来、かつ分散性に優れ帯電性が安定し高画質を可能とするトナーを提供することを目的とする。

【0043】また、導電性弾性ローラや、中間転写体を用いた電子写真方法で転写時の中抜けや飛び散りを防止し、高転写効率が得られる現像剤を提供することを目的とする。

【0044】また、長期使用においても、感光体、中間転写体のフィルミングを防止できる現像剤を提供することを目的とする。

【0045】また、廃トナーをリサイクルしても現像剤の帯電量、流動性の低下がなく、凝集物を生じず、長寿命化が図られ、リサイクル現像を可能とし、地球環境汚染防止と資源の再活用を可能にする現像剤を提供することを目的とする。

【0046】

【課題を解決するための手段】本発明に係るトナーは、

12

少なくとも結着樹脂と、外添剤と、ラノリン又はラノリン誘導体とを有することを特徴とする。

【0047】さらに本発明は、ラノリン誘導体が、ラノリン脂肪酸の金属塩、ラノリン脂肪酸エステル、水素添加ラノリン及び硬質ラノリンからなる群から選ばれる1種又は2種以上であることが好ましい。

【0048】さらに本発明は、結着樹脂が、分子量分布の重量平均分子量 M_w が10万～60万、重量平均分子量 M_w と数平均分子量 M_n の比 M_w/M_n が50～100、Z平均分子量 M_z と数平均分子量 M_n の比 M_z/M_n が350～1200、高化式フローテスターにおける1/2流出温度が100～145℃であることが好ましい。

【0049】さらに本発明は、少なくともスチレン系単量体と化学式(化1)で示される単量体を共重合してなる共重合体からなることが好ましい。

【0050】さらに本発明は、結着樹脂が、少なくともスチレン系単量体と化学式(化1)、化学式(化2)で示される単量体を共重合してなる共重合体からなることが好ましい。

【0051】さらに本発明は、結着樹脂が、少なくともスチレン系単量体と化学式(化1)、化学式(化3)で示される単量体を共重合してなる共重合体であることが好ましい。

【0052】さらに本発明は、ラノリン又はラノリン誘導体は予備混合工程の前に予め結着樹脂中に添加されることが好ましい。

【0053】さらに本発明は、結着樹脂は、結着樹脂溶液中にラノリン又はラノリン誘導体を添加し脱溶剤したものを主成分とすることが好ましい。

【0054】さらに本発明は、トナーの主成分である結着樹脂の重量平均分子量 M_w が1万～30万、重量平均分子量 M_w と数平均分子量 M_n の比 M_w/M_n が3～50、Z平均分子量 M_z と数平均分子量 M_n の比 M_z/M_n が10～800、高化式フローテスターによる1/2流出温度が80～150℃、流出開始温度は80～120℃である多価カルボン酸又はその低級アルキルエステルと多価アルコールとの直縮合によって得られるポリエステル樹脂であることが好ましい。

【0055】さらに本発明は、トナー母体に熱風による表面改質処理が施されることが好ましい。

【0056】さらに本発明は、トナー母体に疎水性シリカが混合付着された後、熱風による表面改質処理が施されることが好ましい。

【0057】さらに本発明は、トナー母体に疎水性シリカが混合付着された後、熱風による表面改質処理が施され、さらに疎水性シリカが外添処理されることが好ましい。

【0058】さらに本発明は、トナーに添加される外添剤が酸化チタン微粉末、マグネタイト微粉末、チタン酸

13

塩系微粉末又はジルコニア酸塩系微粉末のうちの少なくとも1種類以上からなることが好ましい。

【0059】

【発明の実施の形態】本形態に係るトナーは、結着樹脂中に、着色剤および外添剤と共に、ラノリン又はラノリン誘導体を添加する構成である。

【0060】このラノリン又はラノリン誘導体は、定着助剤として定着性向上に作用し、紙との接着性を強化するとともに、紙上の画像表面での摩擦抵抗を減少させ、擦過によるトナーの紙からの剥離を抑えて定着性を向上させるとともに、シャープメルトの樹脂がほぼ完全溶解するカラートナーに対する耐オフセット性の離型性改良に効果がある。

【0061】なお、ラノリンは、羊の皮脂肪腺より分泌脂肪質であるウールグリースを精製したものである。またラノリン脂肪酸の金属塩、ラノリン脂肪酸エステル、ラノリンに水素添加した還元ラノリン、硬質ラノリン等のラノリン誘導体も好ましい材料である。これらは1種又は2種以上組み合わせても使用可能である。

【0062】そして、ラノリンをけん化分解して得られるラノリン脂肪酸は13〜33個の炭素原子を有するヒドロキシ化脂肪酸、イソ、アンチイソ脂肪酸などからなる。その金属塩はナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、バリウム、亜鉛、鉛、マンガン、鉄、ニッケル、コバルト、アルミニウムなどの金属塩が使用することが出来る。ラノリン脂肪酸エステルとしては例えば、メチル、エチル、ブチルやグリセリン、ペンタエリスリトール、ポリプロピレングリコール、トリメチロールプロパンなどのエステル、特に、ラノリン脂肪酸ペンタエリスリトールモノエステル、ラノリン脂肪酸ペンタエリスリトールトリエステル、ラノリン脂肪酸トリメチロールプロパンエステルなどが好ましい。

【0063】さらには、ラノリン脂肪酸とグリセリン、ペンタエリスリトール、トリメチロールプロパン等の多価アルコールとのエステル化反応物を、トリレンジシシアネート(TDI)、ジフェニルメタン-4, 4'-ジシシアネート(MDI)、等のイソシアネートで架橋して得られるラノリン脂肪酸多価アルコールエステルのイソシアネート重合物も好ましく使用できる。

【0064】添加量としてはトナー100重量部に対して0.1〜20重量部が好ましい。0.1重量部以下であると、定着性の効果が得られず、20重量部以上では貯蔵安定性に難点がある。

【0065】また他の成分との併用の可能である。例えば、カルウナバワックス、キャンデリラワックス、水素添加したホホバ油、木ろう、みつろう、オゾケライト、セレンシ、ライスワックス等の植物系ワックス、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィンワックス、脂肪酸アミド、ステアリン酸、パルミチン酸、ラウリン酸、ステアリン酸アルミニウム、ステアリン酸バリウ

14

ム、ステアリン酸亜鉛、パルミチン酸亜鉛、等の高級脂肪酸或いはその金属物、エステル等の誘導体が1種類又は二種類以上組み合わせる使用も可能である。

【0066】本形態に好適に使用される結着樹脂は、各種ビニル系モノマーによる単独重合体または共重合体が好ましい。例えば、O-メチルスチレン、m-メチルスチレン、p-メチルスチレン、p-エチルスチレン、2, 4-ジメチルアスチレン、p-nブチルスチレン、p-tert-ブチルスチレン、p-n-ヘキシルスチレン、p-n-オクチルスチレン、p-n-ヘキシルスチレン、P-クロルスチレンなどのスチレンのおよびその誘導体があげられ、とくにスチレンが好ましい。

【0067】またアクリル単量体としては、前記一般式(化1)の式中R1は、水素原子または低級アルキル基、R2は水素原子、炭素数12までの炭化水素基、ヒドロキシルアルキル基、ビニルエステル基またはアミノアクリル基である。そのアクリル単量体としては、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル、アクリル酸シクロヘキシル、アクリル酸フェニル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ヘキシル、メタクリル酸-2-エチルヘキシル、β-ヒドロキシアクリル酸エチル、γ-ヒドロキシアクリル酸プロピル、α-ヒドロキシアクリル酸ブチル、β-ヒドロキシメタクリル酸エチル、γ-アミノアクリル酸プロピル、γ-N, N-ジエチルアミノアクリル酸プロピル、エチレングリコールジメタクリル酸エステル、テトラエチレングリコールジメタクリル酸エステル等を挙げることができる。本発明の目的に好適なスチレン-アクリル系共重合体としては、スチレン/ブチルアクリレート共重合体であり、特にスチレンを75〜85重量%、ブチルアクリレートを15〜25重量%含有するものが好適に使用される。

【0068】さらに本形態に好適に使用される結着樹脂としては、スチレン系(メタ)アクリル酸系単量体とともに前記(化2)に示す長鎖アルキル基を有する(メタ)アクリル酸系の単量体を共重合させたものが好適に使用される。これによりラノリン及びラノリン誘導体の分散性が著しく向上し、定着性、耐オフセット性が改良するとともに、帯電の安定性、高温低湿下の帯電上昇や、高温下でのトナー濃度制御不良等の環境課題が抑制される効果がある。結着樹脂100重量部に対して、0.01〜8重量部添加される。少ないと効果が得られず、多すぎると樹脂の耐久性が低下する。

【0069】さらに本形態にかかる結着樹脂としては、スチレン系(メタ)アクリル酸系単量体とともに(化3)に示すアミノ基を有する(メタ)アクリル酸系の単量体を共重合させたものが好適に使用される。例えば、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレート、ジブチルアミノエチル(メタ)アクリレート等のアミノ基を有するビニル

15

系単量体である。これによりラノリン及びラノリン誘導体を含有したトナーの高温低温下での負帯電性の過帯電を抑制し、帯電の安定化を図り、画質の安定性が得られる。結着樹脂100重量部に対して、0.01~5重量部添加される。この値より、少ない場合には効果が得られず、また、多い場合には耐湿性が低下する。

【0070】重合体の製造方法としては、バルク重合、塊状重合、溶液重合、懸濁重合、乳化重合などの公知の重合法を使用することができる。重合率30~90重量%までバルク重合を行い、溶剤と重合開始剤を添加して溶液重合により反応を継続する方法等も好ましい。

【0071】本発明において、トナーを広範囲の現像プロセス速度(140mm/sec~480mm/sec)に対応させるためには、前記混練時の添加剤の分散性を向上させることによるトナーの定着性および帯電性の向上だけでなく、結着樹脂の熱溶解による紙への浸透力を更に高めること、トナー定着後の表面の滑り性を上げること、および耐オフセット性を向上させるために適度な粘弾性を有するものにすることが必要である。紙への浸透力を高め、耐オフセット性を向上させるためには、結着樹脂の低分子量重合体成分と高分子量重合体成分のそれぞれにおける組成とガラス転移点と分子量を特定するのが好ましい。

【0072】結着樹脂全体として重量平均分子量Mwが10万~60万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが50~100、Z平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが350~1200、高化式フローテスタによる1/2流出温度(以下軟化点)が100~145℃であることが好ましい。

【0073】さらには重量平均分子量Mwが12万~45万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが60~95、Z平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが500~1100、軟化点が105~135℃であることがより好ましい。さらには重量平均分子量Mwが15万~45万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが70~95、Z平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが600~1100、軟化点が110~135℃であることがより好ましい。定着性および製造段階での粉碎時における粉碎性を更に向上させるためには、結着樹脂はスチレン系成分を50~95重量%含むものが好ましい。また結着樹脂のフローテスターによる流出開始温度は、80~120℃の範囲、好ましくは85~110℃の範囲、より好ましくは85~100℃の範囲にあるのがよい。

【0074】Mwが10万より小、Mw/Mnが50より小、比Mz/Mnが350より小、軟化点が100℃より小、流出開始温度が80℃より小の場合、混練時のせん断力が低く、ラノリン及びラノリン誘導体の分散性が低下するとともに、低速時での耐オフセット性が悪化する。Mwが60万より大、Mw/Mnが100

16

より大、比Mz/Mnが1200より大、軟化点が145℃より大、流出開始温度が120℃より大の場合、高速時での定着性が悪化し、粉碎性が悪化する。

【0075】Z平均分子量は最もよく高分子量側のテリング部における分子量の大きさと量を表し、ラノリン及びラノリン誘導体を添加したトナー特性において大きな影響を与える。Mzが大きいほど樹脂強度が増大し、熱溶解混練時の粘度が増大して分散性が著しく向上する。カブリ、トナー飛散を抑えることが出来るとともに、高温低温下、高温下の環境変動を抑制できる効果が得られる。Mz/Mnを大きくすることにより、超高分子量領域まで幅広く広がるので、混練時の溶解性が良好となり、溶解粘度を上げている。

【0076】前記結着樹脂の分子量は、数種の単分散ポリスチレンを標準サンプルとするゲル・パーミエーション・クロマトグラフィーによって測定された値である。すなわち、温度25℃においてテトラヒドロフランを溶媒として毎分1mlの流速で流し、これに濃度0.5g/dlのテトラヒドロフラン試料溶液を、試料重量で10mg注入して測定した値である。測定条件は、対象試料の分子量分布が、数種の単分散ポリスチレン標準試料により得られる検量線における分子量の対数とカウント数が直線となる範囲内に包含される条件である。

【0077】また、結着樹脂の軟化点は、島津製作所のフローテスタ(CFT500)により、1cm³の試料を昇温速度6℃/分で加熱しながらプランジャーにより20kg/cm²の荷重を与え、直径1mmのノズルから押し出して、このプランジャーの降下量と昇温温度特性との関係から、その特性線の高さをhとしたとき、h/2に対する温度を軟化点(Tm)、押し出した時の流出開始したときの温度を流出開始温度(Ti)とした。

【0078】DSC法による吸熱ピークの融点は、島津製作所の示差熱量分析計DSC-50を使用した。5℃/minで200℃まで昇温し、5分間保温10℃まで急冷後、15分間放置後5℃/minで昇温させ、吸熱(融解)ピークから求めた。セルに投入するサンプル量は10mg±2mgとした。

【0079】また、本形態のトナーでは、結着樹脂中に予めラノリン及びラノリン誘導体を内添加しておく。通常予備混合の工程で結着樹脂、着色剤、電荷制御剤などと同時に前記ラノリンが混合されるが、均一に混合させるためには、ある程度の攪拌力が必要であり、必然的に混合機槽内の温度が上昇する。そのため低融点のラノリンが凝集を起こし、分散不良を生じる。そこで結着樹脂中に分散させておくことでこの問題が解決できる。つまり結着樹脂を以下のような溶剤に溶解して結着樹脂溶液を作成し前記ラノリン及びラノリン誘導体と混合した後、その結着樹脂溶液を120~250℃で常圧脱溶剤あるいは減圧脱溶剤する工程である。結着樹脂やラノリン及びラノリン誘導体の熱劣化の防止、脱溶剤の効率の

(10)

17

観点から150〜220℃で行うのが好ましい。結着樹脂溶液中に前記ワックスを添加して脱溶剤することによって、結着樹脂と前記ラノリン及びラノリン誘導体との相分離が抑制され相溶性が向上する。また、予備混合工程で発生する前記ラノリン及びラノリン誘導体の分散性が向上するとともに着色剤や他の内添剤の分散性も向上する。

【0080】さらに前記ラノリン及びラノリン誘導体の220℃における加熱減量は5重量%以下であることが好ましい。ちなみに、加熱減量が5重量%より大きくなると、結着樹脂溶液の脱溶剤工程において脱溶剤が十分に行われず、結着樹脂中に残留する。このため結着樹脂のガラス転移点を大きく低下させトナーの貯蔵安定性を損なう。結着樹脂中への添加量は全量行ってもよいし、一部は混合時に添加混合しても構わない。結着樹脂100重量部に対して0.1〜10重量部が好ましい。0.1より小さい場合には、分散性向上の効果が得られにくい。10より大きい場合には、脱溶剤の効率が低下し生産性が悪化する。

【0081】溶剤は、ベンゼン、トリオール、キシロール、シクロヘキサン、ソルベントナフサ等の炭化水素系溶剤、メタノール、エタノール、iso-プロピルアルコール、n-ブチルアルコール、sec-ブチルアルコール、iso-ブチルアルコール、アミルアルコール、シクロヘキサノール等のアルコール系溶剤、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶剤、酢酸エチル、n-酢酸ブチル、セロソルブアセテート等のエステル系溶剤、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセルソルブ、メチルカルピトール等のエーテル系溶剤等が挙げられる。

【0082】本形態において、結着樹脂は多価カルボン酸又はその低級アルキルエステルと多価アルコールとの重縮合によって得られるポリエステル樹脂から構成される。多価カルボン酸又は低級アルキルエステルとしては、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸などの脂肪族二塩基酸、マレイン酸、無水マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、シトラコン酸などの脂肪族不飽和二塩基酸、及び無水フタル酸、フタル酸、テレフタル酸、イソフタル酸などの芳香族二塩基酸、及びこれらのメチルエステル、エチルエステル等を例示することが出来る。この中でフタル酸、テレフタル酸、イソフタル酸等の芳香族二塩基酸及びそれらの低級アルキルエステルが好ましい。

【0083】多価アルコールとしては、エチレングリコール、1,2-プロピレングリコール、1,3-プロピレングリコール、1,3-ブチレングリコール、1,4-ブチレングリコール、1,6-ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ビスフェノールAエチレンオキサ

18

ド付加物、ビスフェノールAプロピレンオキサド付加物、などのジオール、グセリン、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタンなどのトリオール、及びそれらの混合物を例示することが出来る。この中でネオペンチルグリコール、トリメチロールプロパン、ビスフェノールAエチレンオキサド付加物、ビスフェノールAプロピレンオキサド付加物が好ましい。

【0084】重合は公知の重縮合、溶液重縮合等を用いることが出来る。これによって耐塩ビマツ性やカラートナーの色材の色を損なうことなしに、良好なトナーを得ることができる。

【0085】多価カルボン酸と多価アルコールの使用割合は通常、カルボキシル基数に対する水酸基数の割合(OH/COOH)で0.8〜1.4が一般的である。またポリエステル樹脂の水酸基価は6〜100が好ましい。

【0086】このポリエステル樹脂は、重量平均分子量Mwが1万〜30万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが3〜50、Z平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが10〜800、高化式フローテストによる1/2流出温度(以下軟化点)が80〜150℃、流出開始温度は80〜120℃の範囲であることが好ましい。

【0087】4色重なる像が形成され定着されるカラープロセス用トナーでは、透光性、光沢性の点から、重量平均分子量Mwが1万〜18万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが3〜20、Z平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが10〜300、軟化点が85〜120℃、流出開始温度は80〜110℃の範囲であることが好ましい。より好ましくは、重量平均分子量Mwが1万〜15万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが3〜16、Z平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが10〜260、軟化点が90〜115℃、流出開始温度は85〜110℃の範囲であることが好ましい。さらに好ましくは、重量平均分子量Mwが1万〜10万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが5〜12、Z平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが14〜220、軟化点が95〜115℃、流出開始温度は85〜105℃の範囲であることが好ましい。

【0088】1色の現像である白黒プロセス用黒トナーでは、透光性、平滑性はあまり考慮する必要がないが、例えば、広範囲の現像プロセス速度(140mm/sec〜480mm/sec)に対応させる必要がある場合などは、前記混練時の添加剤の分散性を向上させることによるトナーの定着性および帯電性の向上だけでなく、結着樹脂の熱溶解による紙への浸透力を更に高めること、トナー定着像の表面の滑り性を上げること、および耐オフセット性を向上させるために適度な粘弾性を有す

(11)

19

るものにすることが必要である。そのため、重量平均分子量 M_w が5万~30万、重量平均分子量 M_w と数平均分子量 M_n の比 M_w/M_n が5~50、Z平均分子量 M_z と数平均分子量 M_n の比 M_z/M_n が50~800、軟化点が90~150℃、流出開始温度は80~120℃の範囲であることが好ましい。より好ましくは、重量平均分子量 M_w が8万~25万、重量平均分子量 M_w と数平均分子量 M_n の比 M_w/M_n が7~45、Z平均分子量 M_z と数平均分子量 M_n の比 M_z/M_n が100~700、軟化点が95~146℃、流出開始温度は85~115℃の範囲であることが好ましい。さらに好ましくは、重量平均分子量 M_w が10万~22万、重量平均分子量 M_w と数平均分子量 M_n の比 M_w/M_n が9~45、Z平均分子量 M_z と数平均分子量 M_n の比 M_z/M_n が150~600、軟化点が100~142℃、流出開始温度は85~110℃の範囲であることが好ましい。

【0089】また本形態では、窒素吸着によるBET比表面積は30~350 m^2/g の疎水性シリカを外添処理する。負帯電性のトナーの場合は、ヘキサメチルジシラザン、ジメチルシリコンオイル、ジクロロシランで表面処理した疎水性シリカが好ましく、正帯電性のトナーの場合はテトラデシルジメチルベンジルアンモニウムクロライド等の4級アンモニウム塩や、オルガノポリシロキサン、アミノ変性シリコンオイル、エポキシ変性シリコンオイルにより表面処理した疎水性シリカが好ましい。より好ましい比表面積は50~250 m^2/g 、さらに好ましくは100~230 m^2/g の範囲にあるのが好ましい。疎水性シリカは一般にトナー母体粒子100重量部に当たり0.1~5重量部、好ましくは0.2~3重量部配合される。

【0090】また本形態のトナーでは、熱風により表面改質処理を施す構成である。これによりトナーの流動性、現像性が安定化して耐久性、リサイクル性が向上する。これは、熱によりトナーに添加しているラノリン及びラノリン誘導体の一部がトナー母体表面に露出し、高温低湿下での過帯電が起こりやすく、またクリーニングブレードへの付着がより起こりやすくなる。また、現像剤の磁気変動(透磁率の変化)を検知してキャリアとトナーの濃度比率を一定にする二成分現像方式では、例えば透磁率センサーを使用する場合であるが、高湿下にて長時間放置した後、トナー濃度コントロールが動作不良となり、トナーが過剰に補給されるオーバートナー現象となり、カブリ、飛散の増大が生じ易くなる傾向にあるが、流動性を安定化させる構成さらには疎水性シリカをトナー母体表面に固定化付着させることで、高湿下での放置時のバックリング現象を緩和し、高温低湿下、高湿下での動作不良を抑制することが可能となる。

【0091】以下、本発明の形態を図面を用いて説明する。図1は熱風による表面改質処理装置の概略図であ

20

る。粉砕分級によって所定の粒度分布にされ、トナー粒子301は定量供給機302から投入され、圧縮空気303により粒子の分散手段である分散ノズル304に送られ、ここで約45度の方向に噴射される。本形態では分散ノズル304は左右対称の位置に2個配置される。複数のノズルから噴射させることによりトナーがより均一に処理されやすくなるためである。分散ノズル304から噴射されるトナー301に熱風を放射するため、熱風発生装置305から熱風306が放射される。本形態ではヒータが使用される。これは熱風を発生できるものであればよくプロパンガス等により加熱されたもの等装置は限定しない。熱風306中をトナー301が分散しながら通過し、ここで表面改質処理される。表面改質されたトナーはフード307内に取り込まれ、サイクロン310に送られ回収ボックス311に捕集回収される。312はバグフィルク、314はブロア、313は風量計である。

【0092】また、フード307内に取り込まれた表面改質された被処理粒子に、冷却空気発生装置308から発生される冷却空気309により冷却処理を施すことも可能である。この急速冷却により処理の状態を安定化させる。風量は処理量により適当に決められる。粒子が熱風で処理される位置から冷却空気が当てられる地点までの距離は、処理量により決められるが10~100cm、好ましくは20~80cmである。冷却処理は冷却器により10℃以下に冷却された空気による方法が好ましいが、これに限定されず、例えば、水冷による方法、ドライアイス等、配管の周囲に冷却された固体物を配置する方法等がある。

【0093】本形態に記載した方式によれば、連続的に処理が行われるため、生産効率が向上する。また分散状態で表面改質が行われるので、粒子同士が融着したり、粗粒を生じることがない。また非常に簡単な構成でコンパクトである。さらに機壁温度の上昇がなく製品回収率が高く、開放型のため粉塵爆発の可能性がほとんどない。その上、瞬時に熱風により処理するため粒子相互の凝集もなく、キャリア粒子全体が均一に処理される。このときの処理の熱風温度は60℃~600℃が好ましい。好ましくは100℃~500℃、より好ましくは150℃~350℃である。60℃より小さい場合、表面改質処理の効果が得られない。また、600℃より大きい場合、トナー母体粒子同志の凝集が起こり易くなり、不適当である。

【0094】また、この熱処理はトナー母体に疎水性シリカを外添付着させた後に熱処理を施して、トナー母体に固定化させても構わない。特に廃トナーをリサイクルする際に外添剤の離脱が抑えられ、より耐久性が向上する。これにより定着性のより向上と長期使用時のトナーの過帯電を防止でき、非画像部の低カブリと高画像濃度を長期に維持する事が可能となる。

(12)

21

【0095】また、トナーには外添剤として他に酸化チタン微粉末、チタン酸塩系微粉末、ジルコニア酸塩系微粉末が好適に添加される。チタン酸塩系微粉末、ジルコニア酸塩系微粉末は水熱合成法、シュウ酸塩熱分解法等の水熱法により作成されたものが好ましい。これは固相法では不定形の微粒子であるが、前記水熱法では表面形状が球形化されているため、混合時に均一に分散することが出来、環境下での帯電の安定化を可能とし、またラノリン及びラノリン誘導体の感光体へフィルミングの防止に効果大きい。酸化チタンはアナターゼ結晶型で、比表面積が $10 \sim 120 \text{ m}^2/\text{g}$ 、抵抗値が $10^2 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ のものが好ましい。ラノリン及びラノリン誘導体を添加したトナーの高温低湿下での帯電安定化に効果が大きい。表面積が $10 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下となると、トナー母体からの離脱が大きくなり、耐久性が低下する。比表面積が $120 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上となると、トナー母体表面への混合付着時に凝集を生じて均一混合が困難になり、感光体へフィルミングしてしまう。抵抗値が $10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下のものは高温下でのカブリが増加し、 $10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上では高温低湿下での帯電安定性の効果がでにくい。

【0096】本形態のトナーは、像担持体と導電性弾性ローラとの間に転写材を挿通させ、前記導電性弾性ローラに転写バイアス電圧を付与することにより前記像担持体上にあるトナー画像を静電気力で転写材に転写するトナー転写システムを具備する電子写真装置に好適に使用される。これは、かかるトナー転写システムは、接触転写であることから、電気力以外の機械力が転写に作用して、本来転写されるべきでない感光体表面に付着した逆極性トナーが転写されたり、通紙していない状態で感光体表面に付着したトナーが転写ローラ表面を汚染し、転写紙表面を汚染させてしまうことがあるものである。

【0097】しかし、ラノリン及びラノリン誘導体の添加、表面改質処理や疎水性シリカをトナー表面に固定化処理することで、転写時の中抜けを防止でき、さらには、感光体表面へのトナーから遊離することで生じるラノリン及びラノリン誘導体のフィルミングが防止でき、転写紙の不要トナー粒子による汚染を防止することができる。また、転写ローラ表面へのトナーや遊離したラノリン及びラノリン誘導体のフィルミングも防止できるので、転写ローラ表面から感光体表面へトナーや遊離したラノリン及びラノリン誘導体が再転写することにより生ずる画像欠陥も防止することができる。さらに低ガラス転移点トナーに使用することで、トナーの耐久性の低下をカバーすることができ、同時に貯蔵安定性と定着性、高温オフセット性との両立を図ることが可能となる。

【0098】また、本形態のトナーは、転写プロセス後に像担持体上に残留したトナーを現像装置内に回収して再度現像プロセスに利用する廃トナーリサイクルシステムを具備する電子写真装置に好適に使用される。廃トナ

22

ーが現像で再利用するため、クリーニング器から現像器に回収されていく間のクリーニング器、クリーニング器と現像器とを繋ぐ輸送管および現像器の内部にて機械的衝撃を受けてその添加剤が脱落したり、感光体上にフィルミングを生じてしまう。

【0099】しかしラノリン及びラノリン誘導体の添加、表面改質処理や疎水性シリカをトナー表面に固定化処理することで、ラノリン及びラノリン誘導体に外添剤が打ち込まれてトナーの流動性の低下を防止する事が出来る。さらにはラノリン及びラノリン誘導体の表面が外添剤により被覆されているため、脱落したり、感光体上へのフィルミングを防止する事が出来る。また現像部へリターンされて来る廃トナーの外添剤の付着状態に変化がほとんど生じないため、帯電量や流動性の変動が生じない。

【0100】また、本形態のトナーは、像担持体の表面に形成されたトナー画像を、前記像担持体の表面に無端状の中間転写体の表面を当接させて当該表面に前記トナー画像を転写させる一次転写プロセスが複数回繰り返して実行され、この後、この一次転写プロセスの複数回の繰り返して実行により前記中間転写体の表面に形成された重複転写トナー画像を転写材に一括転写させる2次転写プロセスが実行されるよう構成された転写システムを具備する電子写真装置に好適に使用される。ラノリン及びラノリン誘導体の添加、表面改質処理や疎水性シリカをトナー表面に固定化処理することで、転写時の中抜けを防止でき、さらには、感光体表面へのトナーから遊離することで生じる低軟化点材料の中間転写体へフィルミングが防止でき、転写紙の不要トナー粒子による汚染を防止することができる。また、転写ローラ表面から感光体表面へトナーや遊離した低軟化点材料が再転写することにより生ずる画像欠陥も防止することができる。トナー粒子同士の相互の付着力が小さくなって、トナーの凝集が緩和されるため、トナーの凝集効果によって画像の一部が転写されずに穴となる“中抜け”現象を減少でき、転写率の低下を抑える効果も得られる。

【0101】また、本形態のトナーは、回転する感光体とそれぞれ色の異なるトナーを有する現像手段とを備え前記感光体上にそれぞれ異なった色のトナー像を形成する複数の移動可能な像形成ユニットを円環状に配置した像形成ユニット群から構成され、前記像形成ユニット群全体を回転移動させ、感光体上に形成した異なる色のトナー像を転写材上に位置を合わせて重ねて転写してカラー像を形成するカラー電子写真装置に好適に使用される。像形成ユニット全体が回転する構成のため、感光体上からクリーニングされ、感光体上から離れた廃トナーが再度感光体に一時的に繰り返して付着する状況が必ず発生する。そのためラノリン及びラノリン誘導体が不均一に分散していると、特に廃トナーにその分散不良の偏在したラノリン及びラノリン誘導体が存在したトナーが多

(13)

23

く存在し、その廃トナーが感光体と再度繰返し接触することで像担持体へのフィルムングが著しく発生しやすくなり、感光体の寿命低下の要因となる。また、像形成ユニットが回転することによりトナーが上下に激しく移動するためシール部分からのトナーのこぼれが発生しやすく、そのためシール部分ではよりシールを強化する必要があり、その分散不良の偏在したラノリン及びラノリン誘導体が存在したトナーでは、融着現象が発生し、それが塊となって黒筋、白筋の画像ノイズの原因となる。また、トナーは常に一時的に現像ローラから離脱する状況が発生し、現像初期に於いて帯電の立ち上がり性が悪いと、地カブリの原因となる。その分散不良の偏在した低誘電率の材料のラノリン及びラノリン誘導体が存在したトナーでは帯電立ち上がり性は悪化する傾向にある。しかし、本発明のトナーを使用することで、帯電立ち上がり性が改善され、ラノリン及びラノリン誘導体等の低融点材料による感光体へのフィルムングの発生が回避され、また帯電立ち上がり性が良好であるため、現像初期の地カブリの発生は皆無である。

【0102】また、本形態のトナーはフルカラー画像の定着に於いて、4色のトナーが重なり合った定着画像においても、低軟化点のポリエステルを使用しているためほぼ完全熔融に近い形で定着され、またラノリン及びラノリン誘導体が高分散されているため、オイルを用いないオイルフリー定着においても良好な耐オフセットが得られ、色の濁りがない、光沢性を損ねない定着画像が得られる。

【0103】上記した構成により、結着樹脂中に添加したラノリン及びラノリン誘導体は定着向上剤として作用するとともに、画像表面の摩擦を低減できる効果を有し、見掛け上のトナーのガラス転移点は減少する。さらに離型剤としても十分な効果を発揮し、これにより、高分子量成分を多く含有した結着樹脂を使用しても高速時での定着強度と、低速時での耐高温オフセット性の両立が可能となり、さらには高温での貯蔵安定性も満足できる結果が得られる。よって透光性、光沢性を要求するカラー画像において、高精細な色再現性と、良好な離型効果を発揮できるため、定着機の小型化が可能となる。

【0104】また、粘弾性の高い樹脂を使用して、低速機の高温オフセットを防止できるとともに高速機での定着強度も十分確保できるため、低速機から高速機までトナーの統一が可能である。

【0105】本形態ではトナーの着色および/または電荷制御の目的で結着樹脂に適当な顔料または染料が配合される。かかる顔料または染料としては、カーボンブラック、鉄黒、グラファイト、ニグロシン、アゾ染料の金属錯体、サリチル酸金属塩、アニリンブルー、フタロシアニンブルー、フタロシアニンブルー、ハンザイエローG、ローダミン8Cレーキ、カルコオイルブルー、クロ

24

ムイエロー、キナクリドン、ベンジジンイエロー、ローズベンガル、デュボンオイルレッド、トリアリルメタン系染料等を挙げることができ、これらのうちの1種または2種以上が混合されて使用される。結着樹脂に着色および/または電荷制御に必要な量が添加される。

【0106】本形態では、結着樹脂に必要なに応じて磁性粉を添加した磁性トナーにも好適に使用できる。具体例としては、鉄、マンガン、ニッケル、コバルトなどの金属粉末や、鉄、マンガン、ニッケル、コバルト、亜鉛などのフェライトなどがある。粉体の平均粒径は一般に1 μm 以下、好ましくは0.6 μm 以下である。磁性粉はトナー全体当たり15~70重量%添加される。添加量が15重量%より小さい場合、トナー飛散が増加する傾向になり、70重量%より大きい場合、トナーの帯電量が低下し、画質の劣化を引き起こす傾向になる。

【0107】またトナーは、予備混合、熔融混練、粉碎分級、外添処理の工程を経て作成される。

【0108】予備混合処理は、結着樹脂とこれに分散させるべき添加剤を攪拌羽根を具備したミキサなどにより均一分散する処理である。ミキサとしては、スーパーミキサ（川田製作所製）、ヘンシェルミキサ（三井三池工業製）、PSミキサ（神鋼パンテック製）、レーディグミキサ等の公知のミキサを使用する。

【0109】熔融混練処理は、せん断力により結着樹脂中に添加剤を分散させる処理であり、シリンダと混練軸が複数のセグメントに分割された分割セグメント方式の混練機により前記した温度条件にて行われる。

【0110】粉碎分級処理は、混練処理され冷却されて得られたトナー塊を、カッターミルなどで粗粉碎し、その後ジェットミル粉碎（例えばIDS粉碎機、日本ニューマティック工業）などで細かく粉碎し、さらに必要に応じて気流式分級機で微粉粒子をカットして、所望の粒度分布のトナー粒子（トナー母体粒子）を得るものである。機械式による粉碎、分級も可能であり、これには、例えば、固定したステータに対して回転するローラとの微小な空隙にトナーを投入して粉碎するクリプトロン粉碎機（川崎重工業）やターボミル（ターボ工業）などが使用される。この分級処理により一般に5~12 μm の範囲、好ましくは5~9 μm の範囲の体積平均粒子径を有するトナー粒子（トナー母体粒子）を所得する。

【0111】外添処理は、前記分級により得られたトナー粒子（トナー母体粒子）にシリカなどの外添剤を混合する処理である。これにはヘンシェルミキサ、スーパーミキサ等の公知のミキサが使用される。

【0112】次に、実施例により本発明を更に詳細に説明する。（表1）に実施例で使用する結着樹脂の単量体組成を示す。

【0113】

【表1】

(14)

25		26		
結着樹脂	単量体1	単量体2	単量体3	配合比
RS-1	スチレン	アクリル酸ブチル		78/22
RS-2	スチレン	アクリル酸ブチル	炭素原子20個のアルキル基を有するアクリル酸	78/20/2
RS-3	スチレン	アクリル酸ブチル	ジメチルアミノエチルメタクリレート	78/20.5/1.5
RM-1	ビスフェノールAプロピレンオキシド付加物	フマル酸	無水琥珀酸	77/17/6

【0114】(表2)に実施例で使用する結着樹脂の熱特性を示す。 * 【0115】

* 10 【表2】

結着樹脂	Tg	Mn	Mw	Mz	Mw/Mn	Mz/Mn	Tm	Ti
RS-1	59	2800	19万	163万	68	582	131	105
RS-2	60	3100	21万	184万	67	594	130	106
RS-3	59	2700	21万	195万	78	722	135	109
RM-1	59	3100	16000	62000	5.2	20	108	91

【0116】表2において、Tg (°C) はガラス転移点、Mnは数平均分子量、Mwは重量平均分子量、MzはZ平均分子量、Tm (°C)、Ti (°C) はフローテストでの軟化点、流出開始温度である。 ※ 【0117】(表3)に実施例で使用するラノリン又はラノリン誘導体を内添加した結着樹脂を示す。 ※ 【0118】(表3)

結着樹脂	
RS-12	結着樹脂RS-1に定着助剤W-1を結着樹脂100部に対して2部添加して脱溶剤
RS-22	結着樹脂RS-2に定着助剤W-2を結着樹脂100部に対して3部添加して脱溶剤
RS-32	結着樹脂RS-3に定着助剤W-3を結着樹脂100部に対して5部添加して脱溶剤

【0119】(表4)に本実施例で使用したラノリン又はラノリン誘導体を示す。

【0121】(表5)、(表6)に本実施例で使用したトナー材料組成を示す。

【0120】

30 【0122】

【表4】

【表5】

サンプル	材料
W-1	還元ラノリン
W-2	ラノリン脂肪酸ペンタエリスリトールモノエステル
W-3	ラノリン脂肪酸バリウム塩

(15)

27

28

トナーNo.	組成	材料、品名	重量部
A1	結着樹脂	RS-1	100
	顔料	カーボンブラックMA100A(三菱化学社製)	8
	電荷制御剤	N-01(オリエント化学社製)	1
	定着剤	W-1	3
	シリカ	HVK2150(ワッカー社製)	0.8
A2	結着樹脂	RS-2	100
	顔料	カーボンブラックMA100A(三菱化学社製)	8
	電荷制御剤	N-01(オリエント化学社製)	1
	定着剤	W-2	5
	シリカ	HVK2150(ワッカー社製)	1
A3	結着樹脂	RS-3	100
	顔料	カーボンブラックMA100A(三菱化学社製)	8
	電荷制御剤	N-01(オリエント化学社製)	1
	定着剤	W-3	8
	シリカ	HVK2150(ワッカー社製)	1
A4	結着樹脂	RS-12	100
	顔料	カーボンブラックMA100A(三菱化学社製)	8
	電荷制御剤	N-01(オリエント化学社製)	0.5
	定着剤	W-1	1
	シリカ	REA200(日本アエロジル社製)	1.6
	外添剤	水熱合成法によるジルコン酸ストロンチウム	1.5
A5	結着樹脂	RS-22	100
	顔料	カーボンブラックMA100A(三菱化学社製)	8
	電荷制御剤	N-01(オリエント化学社製)	0.5
	シリカ	REA200(日本アエロジル社製)	1
	外添剤	シュウ酸塩熱分解法によるチタン酸バリウム	2
A6	結着樹脂	RS-32	100
	顔料	カーボンブラックMA100A(三菱化学社製)	8
	電荷制御剤	N-01(オリエント化学社製)	3
	定着剤	W-3	2
	シリカ	REA200(日本アエロジル社製)	1
J1	結着樹脂	RS-22	100
	顔料	カーボンブラックMA100A(三菱化学社製)	8
	電荷制御剤	N-01(オリエント化学社製)	0.5
	ワックス	ポリプロピレンワックス	4
	シリカ	RA200HS(日本アエロジル社製)	1

【0123】

【表6】

(16)

29

30

トナーNo.	組成	材料、品名	重量部
A7	結着樹脂	RS-1	100
	顔料	カーボンブラックMA100A(三菱化学社製)	8
	定着剤	W-1	3
	電荷制御剤	S34(オリエント化学社製)	1
	シリカ	TS530(CABOT社製)	0.5
A8	結着樹脂	RS-2	100
	顔料	カーボンブラックMA100A(三菱化学社製)	8
	電荷制御剤	S34(オリエント化学社製)	1
	定着剤	W-2	4
	シリカ	R202(日本アエロジル社製)	1
A9	結着樹脂	RS-22	100
	顔料	カーボンブラックMA100A(三菱化学社製)	8
	電荷制御剤	S34(オリエント化学社製)	1
	定着剤	W2	2
	シリカ	R202(日本アエロジル社製)	1
A10	結着樹脂	RS-32	100
	顔料	カーボンブラックMA100A(三菱化学社製)	8
	電荷制御剤	S34(オリエント化学社製)	2
	シリカ	TS530(CABOT社製)	1.5
	外添剤	酸化チタン微粒子	1
J2	結着樹脂	RS-1	100
	顔料	カーボンブラックMA100A(三菱化学社製)	8
	電荷制御剤	スピロンTRH(保土ヶ谷化学社製)	2
	ワックス	ポリプロピレンワックス ビスコール660P(三洋化成社製)	3
	シリカ	R874(日本アエロジル社製)	0.5

【0124】顔料、電荷制御剤、定着剤の配合量比は結着樹脂100重量部に対する量比を示す。シリカ、外添剤はトナー母体100重量部に対する配合量を示している。
 * 【0125】(表7)に本実施例で使用したキャリアを示す。
 * 【0126】
 * 30 【表7】

キャリア	磁性コア材	被覆層材料	配合比	体積抵抗	平均粒径
C1	Mn-Mg フェライト	メチルシリコーン樹脂/ アクリル酸ブチル	7/3	$10^{10} \Omega \text{cm}$	80 μm
C2	Mn-Li フェライト	メチルシリコーン樹脂/ フェニルシリコーン樹脂 /アクリル酸ブチル	2/8/2	$10^{12} \Omega \text{cm}$	40 μm
C3	Mn フェライト	メチルシリコーン樹脂/ フェニルシリコーン樹脂 /アクリル酸ブチル	2/8/2	$10^{12} \Omega \text{cm}$	40 μm

【0127】(表8)に本実施例で使用する表面改質処理を行うときのトナー母体の材料組成を示す。
 40 【0128】
 【表8】

(17)

31

32

トナー母体No.	組成	材料、品名	重量部
B1	結着樹脂	RS-12	100
	顔料	カーボンブラックMA100A (三菱化学社製)	8
	電荷制御剤	S34(オリエント化学社製)	1
	定着剤	W-1	1
B2	結着樹脂	RS-22	100
	顔料	カーボンブラックMA100A (三菱化学社製)	8
	電荷制御剤	S34(オリエント化学社製)	1
	定着剤	W-2	1

【0129】(表9)に本実施例で使用する表面改質処理を行うときの外添処理のシリカ材料と添加量を示す。* 【0130】

* 【表9】

トナーNo.	トナー母体	シリカ1	表面処理	シリカ2
A11	B1	—	250℃	R2020(1.0部)
A12	B2	R202(0.5部)	350℃	—
A13	B1	R202(0.5部)	350℃	R202(0.5部)

【0131】シリカ1は表面改質処理を行う前のもの、シリカ2は表面改質処理を行った後のものである。

【0132】表面改質処理において、原料供給量は1kg/h、熱風温度は200～350℃程度、熱風風量は風圧3kg/cm²Gで0.35Nm³/min、原料供給分散風量は風圧1kg/cm²Gで0.05Nm³/minで行った。熱風風量と原料供給分散風量の比は10:1～4:1の範囲が好ましい。

【0133】外添処理はFM20Bにおいて、攪拌羽根※

※Z0S0型、回転数2000rpm、処理時間5min、投入量1kgで行った。

【0134】本実施例は二成分現像にて行ったが、磁性一成分現像、非磁性一成分現像、接触式、非接触式方法においても十分良好な性能を出すことが出来る。

【0135】(実施例1)(表10)にFP7750(松下電器社製)にて画像テストを行った結果を示す。

【0136】

【表10】

トナー/キャリア	感光体上 フィルミング	画像濃度(ID) 初期 テスト後	カブリ	高温下放 置後カブリ	高温低湿下のID 初期 5千枚後
A1/C1	未発生	1.42 1.38	○	○	1.35 1.32
A2/C1	未発生	1.38 1.35	○	○	1.32 1.31
A3/C1	未発生	1.35 1.32	○	○	1.30 1.29
A4/C1	未発生	1.32 1.30	○	○	1.28 1.26
A5/C1	未発生	1.33 1.36	○	○	1.30 1.27
A6/C1	未発生	1.32 1.38	○	○	1.35 1.31
J1/C1	発生	1.42 1.39	×	×	1.30 1.01

【0137】画像評価は画像形成の初期と20万枚後の耐久テスト後の画像濃度と地かぶりに評価した。地かぶりは目視にて判断し、実用上問題ないレベルであれば合格(○)、実用上問題があれば(×)とした。さらにその後、高温下に放置して1千枚の画像テストを行い、カブリの増加を見た。トナー濃度制御が不良となり、オーバートナーになるとカブリが急増するため、その状態を観察した。さらに別実験にて高温低湿下に一晚放置し、次の日5千枚の画像テストを行い、5千枚後の画像濃度を示す。

【0138】トナーサンプルAでは、縦線の乱れやトナーの飛び散り、転写不良や紙の裏汚れがなく、文字の中抜けなどがなくベタ黒画像が均一で、画像濃度1.3以

上の高濃度の画像が得られた。非画像部での地かぶりも発生していなかった。更に、20万枚の長期複写テストを行ったところ、また感光体表面上でのフィルミングはなく、初期の画像に比べて遜色のない高濃度、低地カブリの複写画像が得られた。また高温下でのカブリの発生はなく、高温低湿下でも濃度低下は発生しなかった。しかしトナーサンプルJでは、画像濃度の低下が見られ、また高温下ではトナー濃度がオーバーに走りカブリの発生が多く、また高温低湿下でも急激な濃度低下が発生した。

【0139】(実施例2)図2は本実施例で使用した電子写真装置の構成を示す断面図である。本実施例装置は、FP7742(松下電器社製)複写機を反転現像用

(18)

33

に改造し、廃トナーリサイクル機構を付加した構成である。

【0140】201は有機感光体で、アルミニウムの導電性支持体上にオキシタニウムフタロシアニンの粉末を蒸着により電荷発生層を形成し、その上にポリカーボネート樹脂（三菱ガス化学製Z-200）と、ブタジエンとヒドラソンの混合物を含む電荷輸送層を順次積層した構成のものである。203は感光体をマイナスに帯電するコロナ帯電器、204は感光体の帯電電位を制御するグリッド電極、205は信号光である。220は現像スリーブ、221はドクターブレード、222はキャリア保持のためのマグネットロール、223はキャリア、224は転写残りの廃トナー、225はクリーニングボックス219中の廃トナー224を現像工程に戻すための輸送管である。転写残りのトナーをクリーニングブレード218でかき落とし、クリーニングボックス219に一時的に貯められた廃トナー224は、輸送管225によって現像工程に戻されるよう構成されている。

【0141】213は感光体上のトナー像を紙に転写する転写ローラで、その表面が感光体201の表面に接触するように設定されている。転写ローラ213は導電性の金属からなる軸の周囲に導電性弾性部材を設けた弾性ローラである。感光体201への押圧力は転写ローラ213一本（約216mm）当たり0～2000g、望ましくは500～1000gである。これは転写ローラ213を感光体201に圧接するためのバネのバネ係数と縮み量の積から測定した。感光体201との接触幅は約*

34

* 0.5mm～5mmである。転写ローラ213のゴム硬度はアスカーCの測定法（ローラ形状でなく、ブロック片を用いた測定）で80度以下で、望ましくは30～40度である。弾性ローラ213は直径6mmのシャフトの周辺にLi₂Oなどのリチウム塩を内添することにより抵抗値を10⁷Ω（軸と表面に電極を設け、両者に500V印加する）にした発泡性のウレタンエラストマーを用いた。転写ローラ213全体の外径は16.4mmで、硬度はアスカーCで40度であった。転写ローラ213を感光体201に転写ローラ213の軸を金属バネで押圧する事で接触させた。押圧力は約1000gであった。ローラの弾性体としては前記発泡性のウレタンのエラストマーの他にCRゴム、NBR、Siゴム、フッ素ゴムなどの他の材料からなる弾性体を使用することもできる。そして導電性を付与するための導電性付与剤としては前記リチウム塩の他にカーボンブラック等の他の導電性物質を使用することもできる。

【0142】214は転写紙を転写ローラ213に導入する導電性部材からなる突入ガイド、215は導電性部材の表面を絶縁被覆した搬送ガイドである。突入ガイド214と搬送ガイド215は直接あるいは抵抗を介して接地している。216は転写紙、217は転写ローラ213に電圧印加する電圧発生電源である。

【0143】（表11）に画像テストを行った結果を示す。

【0144】

【表11】

トナー/キャリア	感光体上 フィルミング	画像濃度(D) 初期 テスト後	カブリ	高温下放置後 カブリ	高温低湿下のD 初期 5千枚後	転写中抜け
A7/C2	未発生	1.39 1.33	○	○	1.30 1.30	なし
A8/C2	未発生	1.36 1.33	○	○	1.30 1.26	なし
A9/C3	未発生	1.34 1.36	○	○	1.30 1.25	なし
A10/C3	未発生	1.31 1.27	○	○	1.26 1.26	なし
A11/C2	未発生	1.40 1.39	○	○	1.36 1.35	なし
A12/C2	未発生	1.32 1.30	○	○	1.33 1.31	なし
A13/C3	発生	1.36 1.32	○	○	1.33 1.30	なし
J2/C3	発生	1.30 1.12	×	×	1.28 0.85	一部発生

【0145】画像評価は画像形成の初期と20万枚後の耐久テスト後の画像濃度と地かぶりに評価した。地かぶりは目視にて判断し、実用上問題ないレベルであれば合格（○）とした。その後、高温下に放置して1千枚の画像テストを行い、カブリの増加を見た。トナー濃度制御が不良となり、オーバートナーになるとカブリが急増するため、その状態を観察した。さらに別実験にて高温低湿下に一晚放置し、次の日5千枚の画像テストを行い、5千枚後の画像濃度を示す。

【0146】トナーサンプルAでは、横線の乱れやトナーの飛び散り、転写不良や紙の裏汚れがなく、文字の中抜けなどがなくベタ黒画像が均一で、画像濃度1.3以上の高濃度の画像が得られた。非画像部での地かぶりも

発生していなかった。更に、20万枚の長期複写テストを行ったところ、また感光体表面上でのフィルミングはなく、初期の画像に比べて遜色のない高濃度、低地カブリの複写画像が得られた。また高温下でのカブリの発生はなく、高温低湿下でも濃度低下は発生しなかった。しかしトナーサンプルJでは、画像濃度の低下が見られ、また高温下ではトナー濃度がオーバーに走りカブリの発生が多く、また高温低湿下でも急激な濃度低下が発生した。

【0147】トナーサンプルAを用いて、FP-7750（松下電器社製）、FP7722（松下電器社製）複写機を改造し、プロセス速度を140mm/sec（低速）での高温オフセット性と、450mm/sec（高

(19)

35

速)での定着率の定着性評価を行った。(表12)に画像テストを行った結果を示す。

【0148】

【表12】

トナー	定着率(%)	高温オフセット発生温度(°C)	貯蔵安定性テスト
A1	82.2	200	○
A2	85.5	190	○
A3	92.3	210	△
A4	84.0	220	○
A5	98.2	180	○
A6	89.8	200	△
A7	81.2	200	○
A8	85.3	220	○
A9	85.2	220	○
A10	88.3	200	△
J1	74.2	220	○
J2	75.2	200	○

【0149】トナーサンプルAでは、高速での定着性と、低速での耐高温オフセット性と、高温保存性テストにおいて、実用上十分満足する性能が得られた。

【0150】定着率は80%以上、オフセット性は200°C以上を合格レベルとした。定着率は画像濃度1.0±0.2のパッチを各列毎に、ベンコット(加化成社製商標)を巻いた500g(φ36mm)の罐で10往復擦過し、擦過前後の画像濃度をマクベス反射濃度計にて測定し、その変化率で定義した。80%以上を合格とした。保存性テストでは50°C、24時間放置後の固まり状態で評価した。×はかなり固まり、実用上NG、△はすこし固くなるが実用上問題無し。○ほとんど固まらずと評価した。

【0151】(実施例3)図3は本実施例で使用したフルカラー画像形成用の電子写真装置の構成を示す断面図である。図3において、1はカラー電子写真プリンタの外装筐で、図中の右端面側が前面である。1Aはプリンタ前面板であり、この前面板1Aはプリンタ外装筐1に対して下辺側のヒンジ軸1Bを中心に点線表示のように倒し開き操作、実線表示のように起こし閉じ操作自由である。プリンタ内に対する中間転写ベルトユニット2の着脱操作や紙詰まり時などのプリンタ内部点検保守等は前面板1Aを倒し開いてプリンタ内部を大きく解放することにより行われる。この中間転写ベルトユニット2の着脱動作は、感光体の回転軸母線方向に対し垂直方向になるように設計されている。

【0152】中間転写ベルトユニット2の構成を図4に示す。中間転写ベルトユニット2はユニットハウジング2aに、中間転写ベルト3、導電性弾性体よりなる第1転写ローラ4、アルミローラよりなる第2転写ローラ5、中間転写ベルト3の張力を調整するテンションロー

36

ラ6、中間転写ベルト3上に残ったトナー像をクリーニングするベルトクリーナローラ7、クリーナローラ7上に回収したトナーをかきおとすスクレーパ8、回収したトナーを溜めおく廃トナー溜め9aおよび9b、中間転写ベルト3の位置を検出する位置検出器10を内包している。この中間転写ベルトユニット2は、図3に示されているように、プリンタ前面板1Aを点線のように倒し開いてプリンタ外装筐1内の所定の収納部に対して着脱自在である。

【0153】中間転写ベルト3は、絶縁性樹脂中に導電性のフィラーを混練して押出機にてフィルム化して用いる。本実施例では、絶縁性樹脂としてポリカーボネート樹脂(たとえば三菱ガス化学製、ユーピロンZ300)95重量部に、導電性カーボン(たとえばケッチェンブラック)5重量部を加えてフィルム化したものを用いた。また、表面に弗素樹脂をコートした。フィルムの厚みは約350μm、抵抗は約10⁷~10⁸Ω・cmである。ここで、中間転写ベルト3としてポリカーボネート樹脂に導電性フィラーを混練し、これをフィルム化したものを用いているのは、中間転写ベルト3の長期使用による弛みや、電荷の蓄積を有効に防止できるようにするためであり、また、表面を弗素樹脂でコートしているのは、長期使用による中間転写ベルト表面へのトナーフィルムリングを有効に防止できるようにするためである。

【0154】この中間転写ベルト3を、厚さ100μmのエンドレスベルト状の半導電性のウレタンを基材としたフィルムよりなり、周囲に10⁷Ω・cmの抵抗を有するように低抵抗処理をしたウレタンフォームを成形した第1転写ローラ4、第2転写ローラ5およびテンションローラ6に巻回し、矢印方向に移動可能に構成する。ここで、中間転写ベルト3の周長は、最大用紙サイズであるA4用紙の長手方向の長さ(298mm)に、後述する感光体ドラム(直径30mm)の周長の半分より若干長い長さ(62mm)を足した360mmに設定している。

【0155】中間転写ベルトユニット2がプリンタ本体に装着されたときには、第1転写ローラ4は、中間転写ベルト3を介して感光体11(図4に図示)に約1.0kgの力で圧接され、また、第2転写ローラ5は、中間転写ベルト3を介して上記の第1転写ローラ4と同様の構成の第3転写ローラ12(図4に図示)に圧接される。この第3転写ローラ12は中間転写ベルト3に従動回転可能に構成している。

【0156】クリーナローラ7は、中間転写ベルト3を清掃するベルトクリーナ部のローラである。これは、金属性のローラにトナーを静電的に吸引する交流電圧を印加する構成である。なお、このクリーナローラ7はゴムブレードや電圧を印加した導電性ファープラシであってもよい。

【0157】図3において、プリンタ中央には黒、シア

(20)

37

ン、マゼンタ、イエロの各色用の4組の扇型をした像形成ユニット17Bk、17Y、17M、17Cが像形成ユニット群18を構成し、図のように円環状に配置されている。各像形成ユニット17Bk、17Y、17M、17Cは、プリンタ上面板1Cをヒンジ軸1Dを中心に開いて像形成ユニット群18の所定の位置に着脱自在である。像形成ユニット17Bk、17Y、17M、17Cはプリンタ内に正規に装着されることにより、像形成ユニット側とプリンタ側の両側の機械的駆動系統・電気回路系統が相互カップリング部材（不図示）を介して結合して機械的・電氣的に一体化する。

【0158】円環状に配置されている像形成ユニット17Bk、17C、17M、17Yは支持体（図示せず）に支持されており、全体として移動手段である移動モータ19に駆動され、固定されて回転しない円筒状の軸20の周りに回転移動可能に構成されている。各像形成ユニットは、回転移動によって順次前述の中間転写ベルト3を支持する第2転写ローラ4に対向した像形成位置21に位置することができる。像形成位置21は信号光22による露光位置でもある。

【0159】各像形成ユニット17Bk、17C、17M、17Yは、中に入れた現像剤を除きそれぞれ同じ構成部材よりなるので、説明を簡略化するため黒用の像形成ユニット17Bkについて説明し、他色用のユニットの説明については省略する。

【0160】35はプリンタ外装壁1内の下側に配設したレーザビームスキャナ部であり、図示しない半導体レーザ、スキャナモータ35a、ポリゴンミラー35b、レンズ系35cなどから構成されている。このレーザビームスキャナ部35からの画像情報の時系列電気画像信号に対応した画素レーザ信号光22は、像形成ユニット17Bkと17Yの間に形成された光路窓口36を通過して、軸20の一部に開けられた窓37を通して軸20内の固定されたミラー38に入射し、反射されて像形成位置21にある像形成ユニット17Bkの露光窓25から像形成ユニット17Bk内にほぼ水平に進入し、像形成ユニット内に上下に配設されている現像剤溜め26とクリーナ34との間の通路を通過して感光体11の左側面の露光部に入射し母線方向に走査露光される。

【0161】ここで光路窓口36からミラー38までの光路は両隣の像形成ユニット17Bkと17Yとのユニット間の隙間を利用しているため、像形成ユニット群18には無駄になる空間がほとんど無い。また、ミラー38は像形成ユニット群18の中央部に設けられているため、固定された単一のミラーで構成することができ、シンプルでかつ位置合わせなどが容易な構成である。

【0162】12はプリンタ前面板1Aの内側で紙給送ローラ39の上方に配設した第3転写ローラであり、中間転写ベルト3と第3転写ローラ12との圧接されたニップ部には、プリンタ前面板1Aの下部に設けた紙給送

38

ローラ39により用紙が送られてくるように用紙搬送路が形成されている。

【0163】40はプリンタ前面板1Aの下辺側に外方に突出させて設けた給紙カセットであり、複数の紙Sを同時にセットできる。41aと41bとは紙搬送タイミングローラ、42a・42bはプリンタの内側上部に設けた定着ローラ対、43は第3転写ローラ12と定着ローラ対42a・42b間に設けた紙ガイド板、44a・44bは定着ローラ対42a・42bの紙出口側に配設した紙排出ローラ対、45は定着ローラ42aに供給するシリコンオイル46を溜める定着オイル溜め、47はシリコンオイル46を定着ローラ42aに塗布するオイル供給ローラである。

【0164】各像形成ユニット17Bk、17C、17M、17Y、中間転写ベルトユニット2には、廃トナー溜めを設けている。

【0165】以下、動作について説明する。最初、像形成ユニット群18は、図3に示すように、黒の像形成ユニット17Bkが像形成位置21にある。このとき感光体11は中間転写ベルト3を介して第1転写ローラ4に対向接触している。

【0166】像形成工程により、レーザビームスキャナ部35により黒の信号光が像形成ユニット17Bkに入力され、黒トナーによる像形成が行われる。このとき像形成ユニット17Bkの像形成の速度（感光体の周速に等しい60mm/s）と中間転写ベルト3の移動速度は同一になるように設定されており、像形成と同時に第1転写ローラ4の作用で、黒トナー像が中間転写ベルト3に転写される。このとき第1転写ローラには±1.1kVの直流電圧を印加した。黒のトナー像がすべて転写し終わった直後に、像形成ユニット17Bk、17C、17M、17Yは像形成ユニット群18として全体が移動モータ19に駆動されて図中の矢印方向に回転移動し、ちょうど90度回転して像形成ユニット17Cが像形成位置21に達した位置で止まる。この間、像形成ユニットの感光体以外のトナーホopp26やクリーナ34の部分は感光体11先端の回転円弧より内側に位置しているので、中間転写ベルト3が像形成ユニットに接触することはない。

【0167】像形成ユニット17Cが像形成位置21に到着後、前と同様に今度はシアン（C）の信号でレーザビームスキャナ部35が像形成ユニット17Cに信号光22を入力しシアンのトナー像の形成と転写が行われる。このときまでに中間転写ベルト3は一回転し、前に転写された黒のトナー像に次のシアンのトナー像が位置的に合致するように、シアンの信号光の書き込みタイミングが制御される。この間、第3転写ローラ12とクリーナローラ7とは中間転写ベルト3から少し離れており、転写ベルト上のトナー像を乱さないように構成されている。

【0168】以上と同様の動作を、マゼンタ、イエロに

(21)

39

についても行い、中間転写ベルト3上には4色のトナー像が位置的に合致して重ね合わされカラー像が形成された。最後のイエロトナー像の転写後、4色のトナー像はタイミングを合わせて給紙カセット40から送られる用紙に、第3転写ローラ12の作用で一括転写される。このとき第2転写ローラ5は接地し、第3転写ローラ12には+1.5kVの直流電圧を印加した。用紙に転写されたトナー像は定着ローラ対42a・42bにより定着された。用紙はその後排出ローラ対44a・44bを経て装置外に排出された。中間転写ベルト3上に残った転写残りのトナーは、クリーナローラ7の作用で清掃され次の像形成に備えた。

【0169】次に単色モード時の動作を説明する。単色モード時は、まず所定の色の像形成ユニットが像形成位 *

40

* 図21に移動する。次に前と同様に所定の色の像形成と中間転写ベルト3への転写を行い、今度は転写後そのまま続けて、次の第3転写ローラ12により給紙カセット40から送られてくる用紙に転写をし、そのまま定着した。

【0170】なお、本装置では、像形成ユニットの構造としては実施例1、2に記載の現像方法を用いたが、他にコンベンショナルな現像法を用いた構造の像形成ユニットを用いることもできる。

【0171】(表13)に本実施例において使用するトナーの処方を示す。

【0172】

【表13】

トナーNo.	組成	材料、品名	重量部
A11	結着樹脂	RM-1	100
	顔料	ブラック	5
		カーボンブラックMA100A(三菱化学社製)	5
		イエロー	5
		ベンジジン系黄色顔料	5
		マゼンタ	5
		アゾ顔料	5
		銅フタロシアニン顔料カーボンブラック	5
A12	定着剤	W-1	5
	電荷制御剤	サリチル酸系塩 E-84(オリエント化学社製)	1
	シリカ	TS530(CABOT社製)	0.5
	外添剤	水熱合成法によるチタン酸バリウム	1
	結着樹脂	RM-1	100
	顔料	ブラック	5
		カーボンブラックMA100A(三菱化学社製)	5
		イエロー	5
A13		ベンジジン系黄色顔料	5
		マゼンタ	5
		アゾ顔料	5
		銅フタロシアニン顔料カーボンブラック	5
	定着剤	W-1	7
	電荷制御剤	サリチル酸系塩 E-84(オリエント化学社製)	1
	シリカ	TS530(CABOT社製)	0.5
	表面改質処理	シリカ外添付着後250°Cで処理	
A14	結着樹脂	RM-1	100
	顔料	ブラック	5
		カーボンブラックMA100A(三菱化学社製)	5
		イエロー	5
		ベンジジン系黄色顔料	5
		マゼンタ	5
		アゾ顔料	5
		銅フタロシアニン顔料カーボンブラック	5
A14	定着剤	W-3	7
	電荷制御剤	サリチル酸系塩 E-84(オリエント化学社製)	1
	シリカ	TS530(CABOT社製)	0.5
	表面改質処理	シリカ外添付着後250°Cで処理後に、さらにシリカを0.3重量部外添処理	

【0173】図3にかかる電子写真装置により、画像出しを行った。かかる電子写真装置により、前記のように製造したトナーサンプルを用いて画像出しを行ったところ、横線の乱れやトナーの飛び散り、文字の中抜けなど

がなくベタ黒画像が均一で濃度が1.4の1.6本/mmの画線をも再現した極めて高解像度高画質の画像が得られ、画像濃度1.4以上の高濃度の画像が得られた。また、非画像部の地かぶりも発生していなかった。更に、

(22)

41

5千枚の長期耐久テストにおいても、流動性、画像濃度とも変化が少なく安定した特性を示した。また転写においても中抜けは実用上問題ないレベルであり、転写効率は90%であった。また、感光体、中間転写ベルトへのトナー（離型剤）のフィルミングも実用上問題ないレベルであった。

【0174】（表14）にOHP用紙に付着量0.7mg/cm²以上のベタ画像を155℃で、オイルを塗布*

42

*しない定着器で定着させたときの透過率と、高温でのオフセット性を評価した。プロセス速度は100mm/secで、透過率は分光光度計U-3200（日立製作所）で、700nmの光の透過率を測定した。実用上満足できる結果が得られた。

【0175】

【表14】

トナーサンプル	高温オフセット	透過率
A11	185℃まで未発生	94%
A12	195℃まで未発生	93%
A13	180℃まで未発生	92%
A14	195℃まで未発生	93%

【0176】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、トナー中にラノリン又はラノリン誘導体を添加することにより、トナーの帯電を安定化させ、定着性、耐オフセット性、廃トナーリサイクル性および転写効率を有するトナーを再現性良く得ることができる。

【0177】また、異なった色のトナー像を形成する複数の移動可能な像形成ユニットを円環状に配置した像形成ユニット群を有し、その像形成ユニット全体が回転移動する構成の電子写真方法に好適に作用し、高濃度、低地かぶりで感光体へのフィルミングの発生を防ぐことが可能となる。また中間転写体を用いた転写システムを具備する電子写真装置に適用した場合に、中抜けや飛び散りが防止され、高転写効率が得られるトナーを製造することができる。また、4色のトナーを定着する際、オイルを使用しなくても良好な定着性と耐オフセット性、光沢性を有するトナーを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のトナーに使用される表面改質処理装置の一例の構成を概念的に示した断面図

【図2】本発明の実施例で使用した電子写真装置の構成を示す断面図

【図3】本発明の実施例で使用したカラー電子写真装置の概略構成を示す断面図

【図4】図3に示した中間転写ベルトユニットの構成を示す断面図

【図5】カラー電子写真装置の概略構成を示す断面図

【符号の説明】

- 2 中間転写ベルトユニット
- 3 中間転写ベルト
- 4 第1転写ローラ
- 5 第2転写ローラ

6 テンションローラ

11 感光体

12 第3転写ローラ

17Bk, 17C, 17M, 17Y 像形成ユニット

18 像形成ユニット群

20 21 像形成位置

22 レーザ信号光

35 レーザビームスキャナ部

38 ミラー

201 感光体

203 コロナ帯電器

204 グリッド電極

207 トナー

223 キャリア

220 現像スリーブ

30 221 ドクターブレード

222 マグネットロール

213 転写ローラ

217 突入ガイド

215 搬送ガイド

216 転写紙

218 クリーニングブレード

219 クリーニングボックス

224 廃トナー

225 廃トナー輸送管

40 303 圧縮空気

304 分散ノズル

305 熱風発生装置

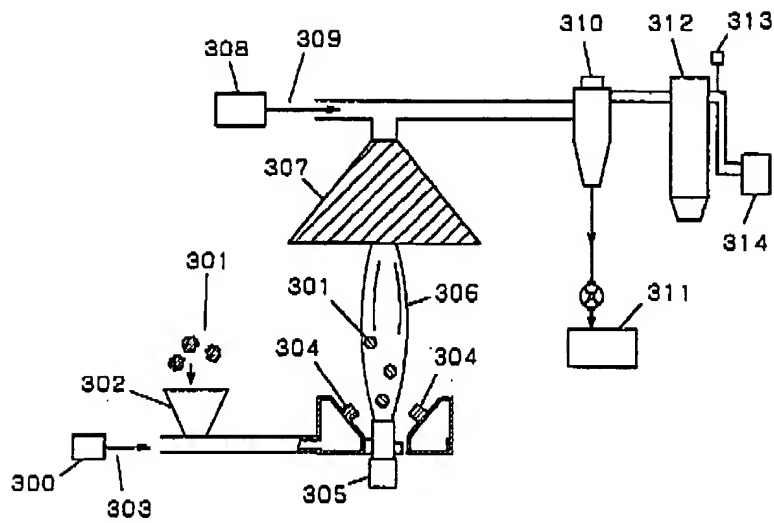
309 冷却空気

310 サイクロン

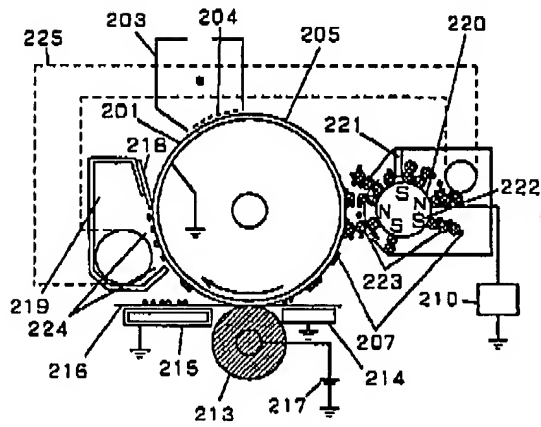
313 風量計

(23)

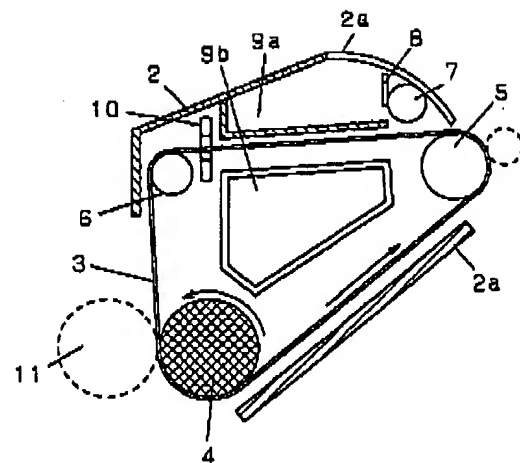
【圖1】



【圖2】

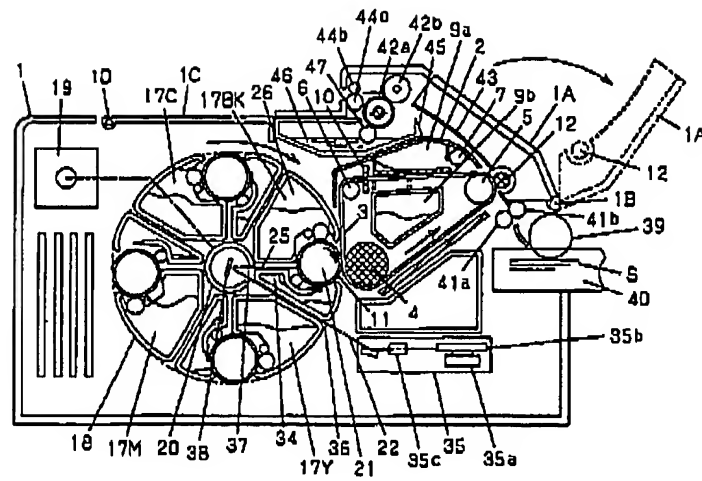


【圖4】

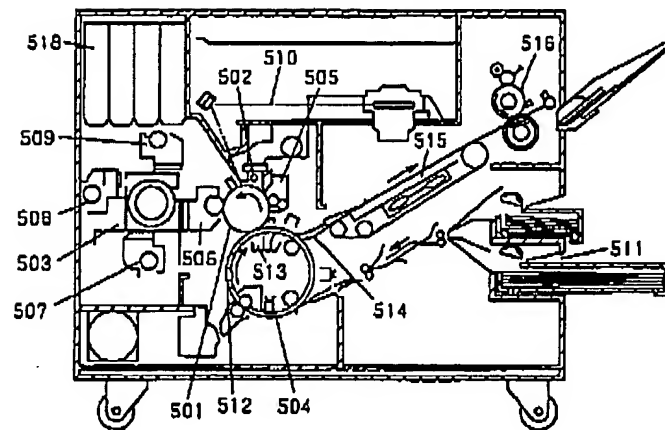


(24)

【図3】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.